Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences des écosystèmes et des océans | Ecosystems and Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique
Régions du Québec et des Maritimes | Avis scientifique 2017/045

ÉVALUATION DU STOCK CANADIEN DE PHOQUES GRIS DE L'ATLANTIQUE NORD-OUEST (*HALICHOERUS GRYPUS*)

Photographie de W. D. Bowen.

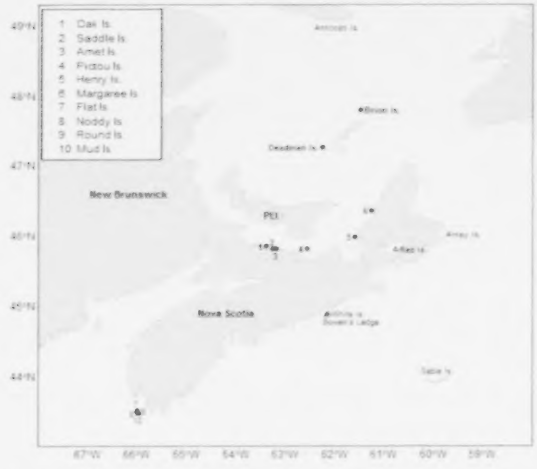

Figure 1. Sud du golfe du Saint-Laurent et plateau néo-écossais illustrant les emplacements des colonies de phoques gris de l'île de Sable, de la côte de la Nouvelle-Écosse et du golfe du Saint-Laurent.

Contexte :

Il existe une petite chasse commerciale au phoque gris dans le golfe du Saint-Laurent et le long de la côte de la Nouvelle-Écosse. Les phoques gris sont gérés en vertu de la Stratégie de gestion du phoque de l'Atlantique, une approche de précaution pour les phoques de l'Atlantique qui a été mise en œuvre en 2003. L'objectif de gestion est de maintenir une population supérieure à 70 % (N_{70}) du plus grand effectif estimé de la population et ce, selon une probabilité de 80 % (L20). N_{30}, qui correspond à 30 % de l'effectif maximal de la population, est le seuil auquel il convient d'arrêter toutes les captures.

La population canadienne de phoques gris de l'Atlantique Nord-Ouest est en hausse depuis les années 1960. L'interaction entre une population croissante de phoques gris et les stocks de poissons sur la côte de l'Atlantique est devenue une question qui suscite un vif intérêt. La Gestion des ressources a demandé un avis sur l'état de l'ensemble de la population, les scénarios de captures qui satisfont aux exigences de la Stratégie de gestion du phoque de l'Atlantique et les risques associés à différents niveaux de captures.

Le présent avis scientifique découle de la réunion du 17 au 21 octobre 2016 sur les résultats du relevé de 2016 sur la production de petits chez le phoque gris de l'Atlantique Nord-Ouest et les recommandations pour la durabilité des prises. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada (MPO).

Canada

SOMMAIRE

- Les phoques gris constituent une seule et même population génétique que l'on peut classer, aux fins de gestion, en trois groupes selon l'emplacement des sites de reproduction.
- Pour estimer le nombre de petits nés en 2016, des relevés photographiques aériens (aéronef, hélicoptère, drone) et des relevés visuels ont été effectués pour toutes les colonies de reproduction de phoques gris au Canada. Le relevé précédent sur la production de petits avait été mené en 2010.
- La production de petits sur l'île de Sable a été estimée à 83 600 avec un intervalle de confiance de 95 % variant de 63 600 à 103 500, soit une augmentation de 4 % par rapport au niveau de 2010. La côte de la Nouvelle-Écosse comprend deux zones principales de reproduction de phoques gris. La production de nouveau-nés à l'île Hay, à 2 500 animaux (intervalle de confiance de 95 % = 1 700 à 3 200), s'est révélée semblable au niveau de 2010, tandis que les colonies du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse (Round, Mud, Noddy et Flat) ont augmenté à 2 100 nouveau-nés (intervalle de confiance de 95 % = 1 800 à 2 400) par rapport à environ 417 nouveau-nés en 2010. Une nouvelle colonie sur l'île Red dans les lacs Bras d'Or a eu 41 nouveau-nés en 2016. La production de nouveau-nés dans le golfe du Saint-Laurent a été de 10 500 (intervalle de confiance de 95 % = 9 000 à 12 200), ce qui n'est pas très différent de l'estimation de 11 300 animaux (intervalle de confiance de 95 % = 4 000 à 31 800) en 2010. La production totale de nouveau-nés a été estimée à 101 500 (intervalle de confiance de 95 % = 80 600 à 121 600).
- La répartition de la production des nouveau-nés a changé au fil du temps, avec une diminution de la partie de la population née dans le golfe du Saint-Laurent et une augmentation continue sur l'île de Sable et dans le sud-ouest de la Nouvelle-Écosse. En 2016, la plupart des petits (85 %) sont nés sur l'île de Sable, 11 % dans le golfe du Saint-Laurent et 4 % le long de la côte de la Nouvelle-Écosse.
- Dans le golfe du Saint-Laurent, la proportion de petits nés sur la banquise a décliné, passant de 100 % en 2004 à 1 % en 2016, en raison de la réduction de la couverture de glace en hiver. Les phoques ont plutôt mis bas sur des îles à proximité.
- Une analyse de phoques gris marqués individuellement qui ont été observés sur l'île de Sable entre 1978 et 2016 a été utilisée pour estimer la survie des adultes en fonction de l'âge et du sexe. La survie moyenne des adultes était élevée (mâles = 0,943, intervalle de confiance de 95 % = 0,937 à 0,948; femelles = 0,976, intervalle de confiance de 95 % = 0,974 à 0,978). Les taux de survie des phoques gris mâles étaient plus faibles à tous les âges que ceux des femelles. La survie des adultes mâles ou femelles ne présente aucun signe de changement au fil du temps.
- Le taux de survie des juvéniles a diminué, passant de 76 % au début des années 1990 à 33 % au milieu des années 2000.
- Dans les évaluations précédentes, on a présumé que le sex-ratio entre les mâles et les femelles était de 1:1. Toutefois, cette hypothèse n'est pas exacte en raison des différents taux de mortalité observés chez les mâles et les femelles. En supposant une répartition stable selon l'âge, le sex-ratio entre les mâles et les femelles est de 0,69:1.
- Les renseignements sur les taux de reproduction ont été obtenus à partir des échantillons biologiques recueillis dans le golfe du Saint-Laurent et le programme de marquage-réobservation sur l'île de Sable. Les deux sources de données indiquent un déclin des taux

de reproduction dans les classes d'âge plus jeunes, mais également des taux de reproduction élevés et stables chez les femelles plus âgées.

- Des modèles de population, comprenant des estimations sur les taux de reproduction en fonction de l'âge, et des prélèvements ont été adaptés aux estimations de la production de petits afin de décrire la dynamique de la population de phoques gris du Canada. Les trois troupeaux continuent d'augmenter. En 2016, la population totale estimée du troupeau de l'île de Sable et de la côte de la Nouvelle-Écosse, en prenant en compte le sex-ratio, était de 380 300 animaux (intervalle de confiance de 95 % = 234 000 à 517 200) et celle du troupeau du golfe du Saint-Laurent, de 44 100 (intervalle de confiance de 95 % = 29 600 à 61 100). La population totale de phoques gris au Canada est estimée à 424 300 animaux (intervalle de confiance de 95 % = 263 600 à 578 300, arrondie à la centaine près). Cette estimation est très inférieure à celle de 2014, en raison des changements dans le modèle de population.
- Le modèle de population a été mis à jour afin d'intégrer les nouvelles estimations sur la survie des femelles adultes et les données d'entrée comprenant des prélèvements et des estimations sur la production de petits. D'après les nouvelles estimations de la survie des adultes en fonction du sexe, l'estimation de l'abondance totale utilise également l'estimation du sex-ratio de 0,69:1 entre les mâles et les femelles plutôt que le ratio de 1:1 présumé dans les évaluations précédentes.
- Les prélèvements effectués dans la population au cours des cinq dernières années comprennent des individus capturés dans le cadre de la chasse commerciale, ceux capturés à des fins scientifiques, des phoques nuisibles (ayant endommagé des engins et des prises) et des prises accidentelles dans la pêche commerciale. Les estimations du nombre de phoques nuisibles tués demeurent incomplètes et mal connues. Il n'existe pas de données disponibles à propos des prises accidentelles, mais on estime que ces chiffres sont peu élevés.
- Des projections à partir du modèle ont été utilisées pour étudier les conséquences de plusieurs stratégies de prélèvement. Dans le golfe du Saint-Laurent, des prélèvements de 4 500 et de 2 400 animaux composés à 95 % et à 70 % de jeunes de l'année, respectivement, permettraient de respecter l'objectif de gestion actuel qui consiste à demeurer au-dessus du seuil N_{70}. Dans le cas des troupeaux combinés de l'île de Sable et de la côte de la Nouvelle-Écosse (plateau néo-écossais), des prélèvements de 30 000 et de 17 000 animaux composés à 95 % et à 70 % de jeunes de l'année, respectivement, auraient une probabilité de 80 % de demeurer au-dessus du seuil N_{70}.
- Dans le golfe du Saint-Laurent, des prélèvements de 6 800 et de 4 000 animaux composés à 95 % et à 70 % de jeunes de l'année, respectivement, auraient une probabilité de 50 % de demeurer au-dessus du seuil N_{70}. Dans le cas du troupeau du plateau néo-écossais, des prélèvements de 51 000 et de 31 000 animaux composés à 95 % et à 70 % de jeunes de l'année, respectivement, auraient une probabilité de 50 % de demeurer au-dessus du seuil N_{70}.
- La probabilité de dépassement des seuils N_{70} et N_{50} pour un total autorisé des captures de 60 000, de 70 000, de 90 000, de 100 000, de 120 000, de 150 000 et de 200 000, en supposant que les captures sont proportionnelles à la production de petits, ainsi que la composition selon l'âge de 95 % et de 70 % de jeunes de l'année ont été estimées.
- Pour un total de captures de 60 000, la probabilité de dépasser le seuil N_{70} sur le plateau néo-écossais est de 53 % (95 % de jeunes de l'année) et de 83 % (70 % de jeunes de

l'année); et celle de dépasser le seuil N_{50}, de 48 % (95 % de jeunes de l'année) et de 80 % (70 % de jeunes de l'année). La probabilité de dépasser le seuil N_{70} dans le golfe est de 46 % (95 % de jeunes de l'année) et de 94 % (70 % de jeunes de l'année); et celle de dépasser le seuil N_{50}, de 30 % (95 % de jeunes de l'année) et de 96 % (70 % de jeunes de l'année). Des niveaux de prélèvements plus élevés réduisent les probabilités de demeurer au-dessus des seuils N_{70} et N_{50}.

- Le nombre de phoques gris en quête de nourriture dans l'ensemble du Canada atlantique varie selon la saison. Des estimations modélisées du nombre de phoques dans la population et des emplacements possibles, tirées de la télémétrie par satellite, ont été utilisées pour calculer l'abondance saisonnière des phoques gris dans le golfe du Saint-Laurent. Ces estimations sont très incertaines et ne doivent être utilisées qu'à des fins d'illustration. Les résultats semblent indiquer que la population de phoques gris en quête de nourriture dans le golfe du Saint-Laurent peut plus que doubler de janvier à mars et de juillet à septembre.

RENSEIGNEMENTS DE BASE

La situation de la population de phoques gris dans le Canada atlantique a fait l'objet d'une réévaluation. La dynamique de la population a été décrite à l'aide d'un modèle de population structuré selon l'âge qui comprend des données sur les taux de reproduction, les captures et les estimations de la mortalité causée par les glaces. Les phoques gris de la région du Canada atlantique ont été gérés en vertu de la Stratégie de gestion du phoque de l'Atlantique. Puisque nous possédons de nombreuses données liées à cette population, l'objectif de gestion consiste à maintenir une probabilité de 80 % que cette population demeure supérieure à un seuil de précaution de référence (N_{70}), qui correspond à 70 % de la taille maximale estimée de la population.

La Gestion des ressources a demandé un avis sur l'état de la population dans son ensemble ainsi que sur les changements relatifs à l'état des trois troupeaux. Les questions particulières suivantes ont été abordées :

1. Pour les cinq prochaines années (2017-2021), quel serait le niveau de prises durables maximal avec une probabilité de 80 % que la population demeure au-delà de N_{70}?
2. Quel est le risque que la population de phoques gris descende sous les seuils de 50 % et de 70 % du N_{max} si le total autorisé des captures est de 60 000, 70 000, 90 000, 100 000, 120 000, 150 000 et 200 000 animaux composés de 30 % d'adultes/70 % de brasseurs et de 5 % d'adultes/95 % de brasseurs?
3. Si une population cible était fixée à N_{70} (p. ex. 70 % de la population maximale observée), quels seraient les prélèvements annuels totaux nécessaires au maintien de la cible sur une plage de 5 et 10 ans?
4. Estimer le nombre de phoques gris en quête de nourriture dans le sud du golfe du Saint-Laurent (4T).

Biologie de l'espèce

Le phoque gris appartient à la famille des phocidés. Au Canada, on le désigne parfois sous le nom de « phoque à tête de cheval » en raison du museau allongé du mâle adulte. Ce dernier peut atteindre une taille de 231 cm et peser jusqu'à 350 kg. Les femelles sont plus petites, mesurant jusqu'à 201 cm et pesant jusqu'à 250 kg. La reproduction a lieu sur les îles, sur les plages isolées ou sur la banquise. La mise bas se produit entre la fin de décembre et le milieu de février; la femelle nourrit son seul petit pendant environ 17 jours. L'accouplement a lieu vers la fin de la lactation, après quoi les adultes regagnent la mer pour se nourrir. Le petit, appelé blanchon, perd son pelage blanc à l'âge de trois semaines environ, après quoi on l'appelle « brasseur ». Le phoque gris, dans le Canada atlantique, constitue une population unique que l'on classe à des fins de gestion en trois groupes : île de Sable, golfe du Saint-Laurent et côte de la Nouvelle-Écosse, d'après l'emplacement des principales concentrations de mise bas (Figure 1).

Mortalité d'origine anthropique

Une petite chasse commerciale au phoque gris est pratiquée (Tableau 1). La chasse se déroule dans le golfe du Saint-Laurent et le long de la côte est de la Nouvelle-Écosse. Les animaux sont également prélevés en vertu de permis scientifiques, de permis de chasse aux phoques nuisibles conformément à une disposition du *Règlement sur les mammifères marins*, et comme prises accidentelles dans la pêche commerciale. On dispose de peu de renseignements sur l'ampleur de ce dernier type de mortalité. Les permis de chasse aux phoques nuisibles sont délivrés aux pêcheurs qui signalent des phoques responsables de dommages causés aux prises ou aux engins de pêche. Ils doivent indiquer le nombre de phoques qu'ils capturent, mais la plupart des pêcheurs ne fournissent pas cette information.

Tableau 1. Prélèvements déclarés dans la population de phoques gris de l'Atlantique Nord-Ouest au cours des cinq dernières années.

	2012	2013	2014	2015	2016
Chasse commerciale 1+	0	243	82	1 381	1 588
Prélèvements scientifiques	159	58	83	42	30
Phoques nuisibles[1]	5 428	3 757	3 732	3 732	3 732

[1] *L'estimation du nombre de phoques nuisibles s'appuie sur le nombre déclaré de phoques prélevés, divisé par le taux de déclaration.*

ÉVALUATION

Le nombre total de phoques gris, dans l'Atlantique Nord-Ouest, ne peut être directement mesuré. Le nombre de blanchons est estimé à partir de relevés aériens et de dénombrements au sol réalisés dans les zones de mise bas. Les estimations de la population totale s'appuient sur un modèle de population qui comprend les estimations de la production de petits et les données relatives aux taux de reproduction (taux de gestation tardive selon l'âge), aux taux de mortalité et aux prélèvements, notamment les phoques abattus et perdus.

Survie des adultes et des juvéniles

Une analyse de phoques gris marqués individuellement qui ont été observés sur l'île de Sable entre 1978 et 2016 a été utilisée pour estimer la survie des adultes en fonction de l'âge et du sexe. La survie moyenne des adultes était élevée (mâles = 0,943, intervalle de confiance de 95 % = 0,937 à 0,948; femelles = 0,976, intervalle de confiance de 95 % = 0,974 à 0,978). La survie des phoques gris mâles était plus faible à tous les âges. La survie des adultes mâles ou femelles ne présente aucun changement au fil du temps. Une autre analyse de marquage-réobservation des femelles marquées sur l'île de Sable a révélé que les cohortes de 1998-2002 avaient eu leur premier petit presque une année plus tard que les cohortes de 1985-1989 et que le taux de survie des cohortes de 1998-2002 (0,33) représentait presque la moitié de celui des cohortes de 1985-1989 (0,76). Ces estimations de la survie des juvéniles et des adultes ont été intégrées au modèle en établissant un rapport plus élevé entre la mortalité pendant la première année et la mortalité des adultes, et en permettant au modèle d'estimer une mortalité plus faible des adultes.

Taux de reproduction

Des taux de reproduction selon l'âge ont été estimés à partir des échantillons dans le golfe du Saint-Laurent. Il semble y avoir eu un déclin dans les taux de gestation des femelles de 5 à 7 ans depuis le début des années 2000, mais la taille des échantillons prélevés dans ces classes d'âge est trop petite (comme en témoignent les grands intervalles de confiance) pour tirer des conclusions fermes (Figure 2). Dans l'ensemble, les taux de gestation chez les femelles de 8 ans et plus étaient élevés au cours de la majeure partie de la série chronologique. Des résultats semblables ont été obtenus à partir d'une analyse de marquage-réobservation de femelles observées entre 1992 et 2016 sur l'île de Sable. Cette analyse a montré que, bien qu'il y ait eu des variations interannuelles, la probabilité de reproduction était élevée et qu'il n'y avait aucune tendance.

Production de petits

La production de petits sur l'île de Sable a été de 83 600 avec un intervalle de confiance de 95 % variant de 63 600 à 103 500. La côte de la Nouvelle-Écosse comprend deux zones principales de reproduction de phoques gris. La production de nouveau-nés à l'île Hay, à 2 500 animaux (intervalle de confiance de 95 % = 1 700 à 3 200), s'est révélée semblable au niveau de 2010, tandis que les colonies du sud-ouest de la Nouvelle-Écosse (Round, Mud, Noddy et Flat) ont rapidement augmenté à 2 100 nouveau-nés (intervalle de confiance de 95 % = 1 800 à 2 400) par rapport à environ 417 nouveau-nés en 2010. Une nouvelle colonie découverte pour la première fois en 2015 sur l'île Red dans les lacs Bras d'Or a eu 41 petits en 2016. La production de nouveau-nés dans le golfe du Saint-Laurent a été de 10 500 (intervalle de confiance de 95 % = 9 000 à 12 200), ce qui n'est pas très différent de l'estimation de 11 300 animaux (intervalle de confiance = 4 000 à 31 800) en 2010. La production de l'île de Sable représente 85 % du total estimé de petits qui sont nés, celle du golfe du Saint-Laurent, 11 % et celle de la côte de la Nouvelle-Écosse, 4 %.

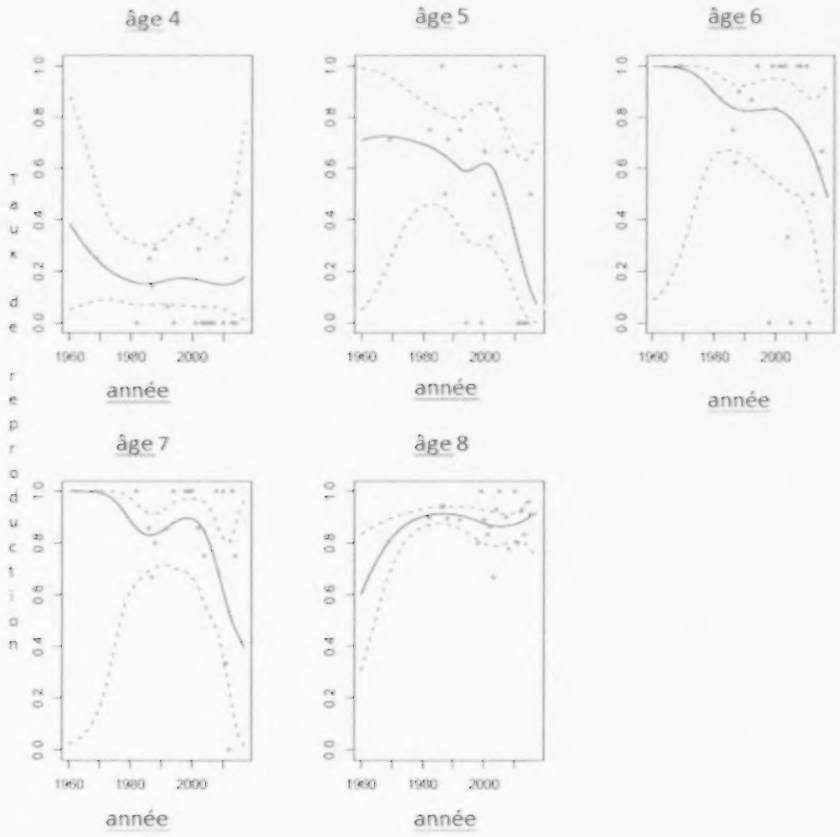

Figure 2. Taux de gestation selon l'âge (cercles rouges) et taux lissés non paramétriques (ligne pleine) des femelles de 4 à 8 ans et plus échantillonnées dans le golfe du Saint-Laurent pour la période de 1969 à 2016. Les lignes pointillées représentent les intervalles de confiance de 95 %.

Modèle de population

Le modèle structuré selon l'âge, établi à partir de la formulation du modèle ayant servi à décrire la dynamique des phoques du Groenland de l'Atlantique Nord-Ouest, est adapté aux séries chronologiques de la production estimée de petits en ajustant les estimations du modèle de la taille de la population initiale, au taux de mortalité des adultes et à la capacité de charge. Le modèle suppose que le sex-ratio entre les mâles et les femelles est de 1:1. Nous avons mis à jour le modèle utilisé dans les évaluations précédentes de la manière suivante. Tout d'abord, nous avons combiné les données sur la production de petits sur l'île de Sable et la côte de la Nouvelle-Écosse et celles sur les prélèvements, puis un seul modèle de population du plateau néo-écossais a été appliqué à ces deux groupes. Nous continuons d'appliquer un modèle de population distinct qui comprend les effets de la variation de l'état des glaces pour le golfe du Saint-Laurent. Deuxièmement, à partir des nouvelles estimations par marquages-recaptures du taux de survie des adultes, le ratio de mortalité entre les adultes et les juvéniles dans les modèles de population a été augmenté, passant de 3, 5 et 6 pour l'île de Sable, la côte de la Nouvelle-Écosse et le golfe du Saint-Laurent, respectivement, à 15 pour les modèles du plateau

néo-écossais et du golfe du Saint-Laurent. Troisièmement, en se fondant sur les taux de mortalité des adultes estimés dans l'étude de marquage-réobservation sur l'île de Sable, les estimations de la mortalité des adultes dans le modèle ont été limitées à des valeurs comprises dans la plage de 0,01 à 0,07, plutôt que dans la plage de 0,01 et de 0,1 utilisée dans l'évaluation précédente. Quatrièmement, les estimations de la population totale provenant de la somme des deux modèles ont été modifiées en fonction du sex-ratio (0,69:1 mâles/femelles) calculé à partir des nouvelles estimations de la survie des adultes mâles et femelles, plutôt qu'en fonction du sex-ratio de 1:1 utilisé dans l'évaluation de 2014.

Selon les prévisions des modèles, la population générale continue d'augmenter, principalement en raison de l'augmentation des colonies du plateau néo-écossais (Figure 3). L'estimation de la production de petits du modèle de population en 2016 pour les colonies du plateau néo-écossais était de 87 100 (intervalle de confiance de 95 % = 70 200-103 300). Le total de la population estimée en 2016 est de 380 300 (intervalle de confiance de 95 % = 234 000 à 517 200). Dans le golfe du Saint-Laurent, le modèle a estimé une production de petits en 2016 de 14 200 (intervalle de confiance de 95 % = 10 500-18 300) et une population totale en 2016 de 44 100 (intervalle de confiance de 95 % = 29 600 à 61 100). Selon le modèle, la production totale de phoques gris nouveau-nés au Canada est estimée à 101 500 animaux (intervalle de confiance de 95 % = 80 600 à 121 600) et la population totale est estimée à 424 300 individus (intervalle de confiance de 95 % = 263 600-578 300) [chiffres arrondis à la centaine près et rajustés en fonction du sex-ratio de 0,69:1].

L'estimation actuelle de l'abondance est inférieure à celle estimée en 2014 en raison des changements apportés aux hypothèses du modèle concernant le sex-ratio des adultes ainsi que les taux de mortalité dans la première année et des adultes. Le changement dans le sex-ratio présumé de la population est celui qui influence le plus les estimations de la taille de la population totale. Les estimations de la mortalité des adultes dans le modèle ont diminué, passant des valeurs 0,07 et 0,08 de l'évaluation de 2014, aux valeurs 0,039 et 0,032 pour les colonies de l'île de Sable et du golfe respectivement. Un ratio plus élevé entre la mortalité dans la première année et celle des adultes se traduit par moins de femelles immatures dans la population. Une population totale plus petite est alors nécessaire pour produire le nombre observé de jeunes. La différence ne représente pas une diminution de l'abondance, mais plutôt une modification de l'échelle de la population totale estimée à mesure que de nouveaux renseignements biologiques sont intégrés dans le modèle de population. À l'aide de cette nouvelle formule de modèle, l'estimation de 2014 est réduite à 394 400 par rapport à l'estimation antérieure de 505 400.

Évaluation des conséquences des stratégies de prélèvement sur la population

Le modèle de dynamique des populations a été utilisé pour évaluer les conséquences de plusieurs stratégies de prélèvement sur les tendances futures de la population. Des avis sur les prélèvements ont été formulés pour chaque troupeau séparément par l'allocation de captures pour chaque troupeau par rapport à sa taille. Le total de captures qui permettrait de respecter les objectifs de gestion est déterminé en additionnant les captures effectuées dans les troupeaux du golfe du Saint-Laurent et du plateau néo-écossais (Figure 4).

Dans le golfe du Saint-Laurent, des prélèvements de 4 500 et de 2 400 animaux composés à 95 % et à 70 % de jeunes de l'année, respectivement, auraient une probabilité de 80 % de demeurer au-dessus du seuil N_{70} (Figure 4, Tableau 2). Il est probable que la population sera à N_{70} (c.-à-d. probabilité de 50 % de passer en dessous ou d'être au-dessus de N_{70}). Un prélèvement de 6 800 animaux entraînerait un déclin de la population au seuil N_{70} si le prélèvement était composé de 95 % de jeunes de l'année (Figure 4, Tableau 3). Si le prélèvement était composé de 70 % de jeunes de l'année, un prélèvement de 4 000 animaux entraînerait un déclin au seuil N_{70} (Figure 4, Tableau 3). Des prélèvements à ces niveaux permettraient de maintenir la population du golfe au seuil N_{70} sur cinq et dix ans.

Tableau 2. Niveau de prélèvement durable maximal associé à une probabilité de 80 % de demeurer au-dessus du seuil N_{70} dans le cas de prélèvements composés de 30 % d'adultes/70 % de brasseurs (70 % de jeunes de l'année) et de 5 % d'adultes/95 % de brasseurs (95 % de jeunes de l'année).

Troupeau	95 % de jeunes de l'année	70 % de jeunes de l'année
Golfe du Saint-Laurent	4 500	2 400
Plateau néo-écossais	30 000	17 000

Tableau 3 : Niveau de prélèvement durable maximal associé à une probabilité de 50 % de demeurer au-dessus du seuil N_{70} dans le cas de prélèvements composés de 30 % d'adultes/70 % de brasseurs (70 % de jeunes de l'année) et de 5 % d'adultes/95 % de brasseurs (95 % de jeunes de l'année).

Troupeau	95 % de jeunes de l'année	70 % de jeunes de l'année
Golfe du Saint-Laurent	6 800	4 000
Plateau néo-écossais	51 000	31 000

Dans le cas du troupeau du plateau néo-écossais, des prélèvements de 30 000 et de 17 000 animaux composés à 95 % et à 70 % de jeunes de l'année, respectivement, auraient une probabilité de 80 % de demeurer au-dessus du seuil N_{70} (Figure 4, Tableau 2). Le risque que la population décline sous le seuil N_{70} est le prélèvement ayant une probabilité de 50 % de passer sous ces seuils. Un prélèvement de 51 000 animaux entraînerait un déclin de la population au seuil N_{70} si le prélèvement était composé de 95 % de jeunes de l'année (Figure 4, Tableau 3). Si le prélèvement était composé de 70 % de jeunes de l'année, un prélèvement de 31 000 animaux entraînerait un déclin au seuil N_{70} (Figure 4, Tableau 3). Des prélèvements à ces niveaux permettraient de maintenir la population du plateau néo-écossais au seuil N_{70} sur cinq et dix ans.

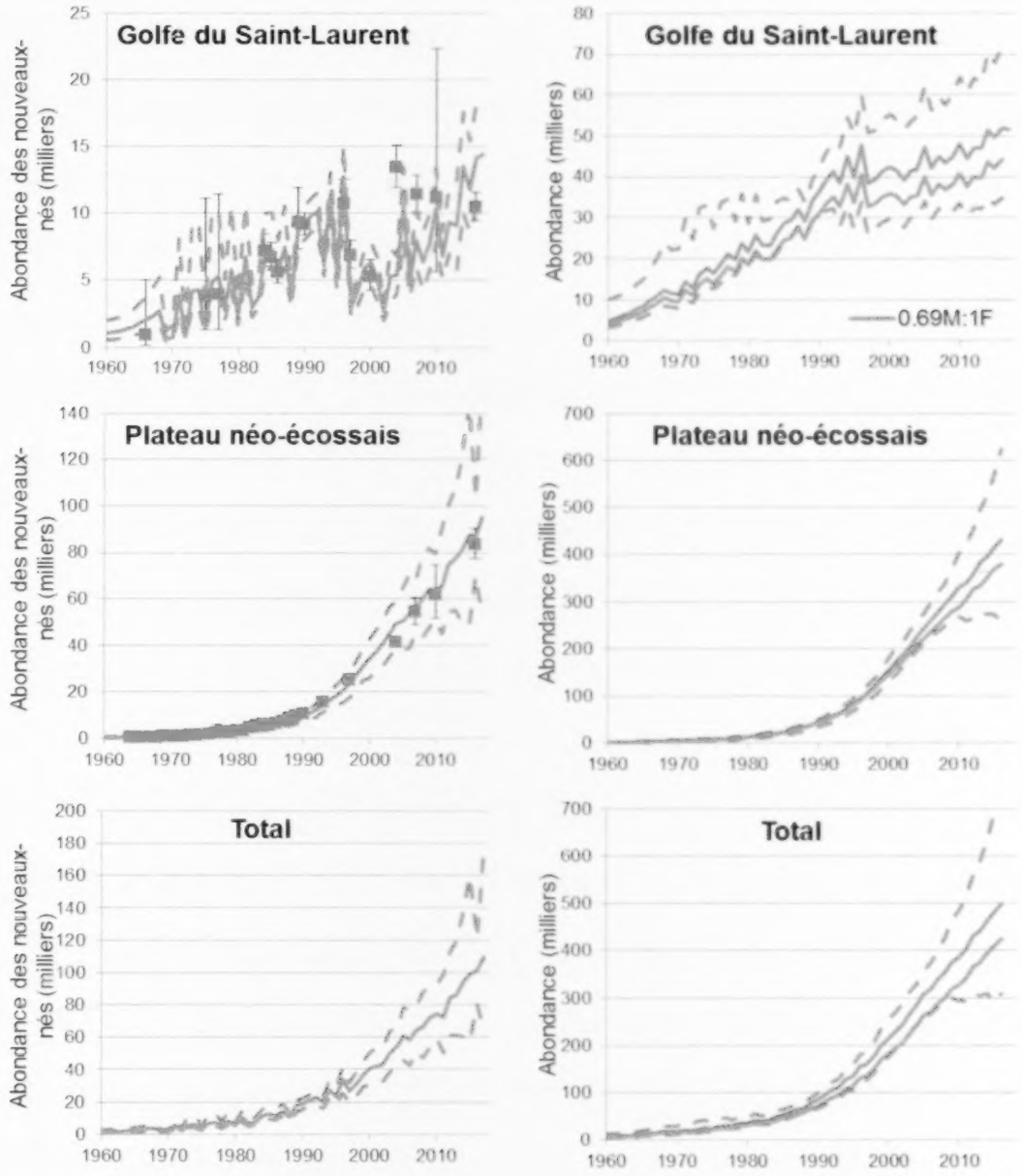

Figure 3. Estimations des trajectoires (intervalle de confiance moyen de ± 95 %) de la production de petits (à gauche), de la population totale (à droite) pour le golfe du Saint-Laurent (en haut), le plateau néo-écossais (au milieu) et l'ensemble de la population de l'Atlantique (en bas). La ligne bleue représente l'abondance estimée en supposant un sex-ratio de 1:1 mâles/femelles. La ligne rouge représente l'abondance estimée en supposant un sex-ratio de 0,69:1 mâles/femelles.

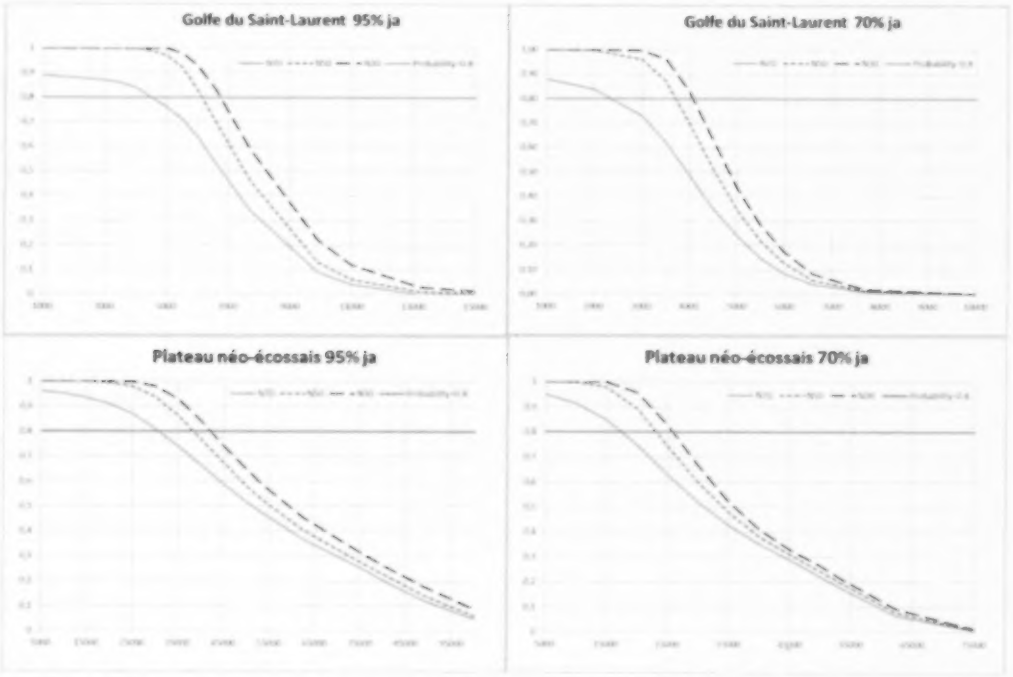

Figure 4. Probabilité (axe des y) que différents niveaux de prélèvements (axe des x) dans les troupeaux du golfe du Saint-Laurent (en haut) et du plateau néo-écossais (en bas) passeraient sous les seuils N_{70}, N_{50} et N_{30} en fonction de la composition selon l'âge du prélèvement. Les deux options étaient de 95 % de jeunes de l'année (ja) (à gauche) ou de 70 % de jeunes de l'année (à droite).

La probabilité de passer sous les seuils N_{70} et N_{50} pour un total autorisé des captures de 60 000, de 70 000, de 90 000, de 100 000, de 120 000, de 150 000 et de 200 000 animaux avec une composition de 95 % de jeunes de l'année et de 70 % de jeunes de l'année a été estimée (Tableau 4). Pour des captures totales de 60 000 animaux, avec 89 % et 11 % des captures attribuées au plateau néo-écossais et au golfe du Saint-Laurent, respectivement (c.-à-d. proportionnellement aux populations), les probabilités que la population passe sous le seuil N_{70} pour l'île de Sable et la côte de la Nouvelle-Écosse sont de 53 % (95 % de jeunes de l'année) et de 83 % (70 % de jeunes de l'année) et celles que la population passe sous le seuil N_{50}, de 48 % (95 % de jeunes de l'année) et de 80 % (70 % de jeunes de l'année). La probabilité de passer sous le seuil N_{70} dans le golfe du Saint-Laurent est de 46 % (95 % de jeunes de l'année) et de 94 % (70 % de jeunes de l'année) et celle de passer sous le seuil N_{50}, de 30 % (95 % de jeunes de l'année) et de 96 % (70 % de jeunes de l'année). Des niveaux de prélèvements plus élevés augmentent les probabilités de passer sous les seuils N_{70} et N_{50}.

Tableau 4. Probabilités que les troupeaux de phoques gris du golfe du Saint-Laurent et du plateau néo-écossais se situent en dessous de 50 % et de 70 % du N_{max} à différents niveaux du total autorisé des captures avec une composition des prises de 95 % de jeunes de l'année et de 70 % de jeunes de l'année.

Prises totales 95 % de jeunes de l'année	Golfe du Saint-Laurent			Plateau néo-écossais		
	Prises	50 % du N_{max}	70 % du N_{max}	Prises	50 % du N_{max}	70 % du N_{max}
60 000	6 600	30 %	46 %	53 400	48 %	53 %
70 000	7 700	44 %	66 %	62 300	60 %	63 %
90 000	9 900	88 %	91 %	80 100	77 %	80 %
100 000	11 000	94 %	96 %	89 000	86 %	88 %
120 000	13 200	99 %	100 %	106 800	97 %	98 %
150 000	16 500	100 %	100 %	133 500	100 %	100 %
200 000	22 000	100 %	100 %	178 000	100 %	100 %

Prises totales 70 % de jeunes de l'année	Golfe du Saint-Laurent			Plateau néo-écossais		
	Prises	50 % du N_{max}	70 % du N_{max}	Prises	50 % du N_{max}	70 % du N_{max}
60 000	6 600	96 %	94 %	53 400	80 %	83 %
70 000	7 700	99 %	98 %	62 300	91 %	92 %
90 000	9 900	100 %	100 %	80 100	100 %	100 %
100 000	11 000	100 %	100 %	89 000	100 %	100 %
120 000	13 200	100 %	100 %	106 800	100 %	100 %
150 000	16 500	100 %	100 %	133 500	100 %	100 %
200 000	22 000	100 %	100 %	178 000	100 %	100 %

Abondance saisonnière dans le golfe du Saint-Laurent

Le nombre de phoques gris dans les différentes zones du Canada atlantique varie selon la saison. Des estimations modélisées du nombre de phoques dans la population, sans tenir compte de la mortalité au cours de l'année, et des emplacements possibles, tirées de la télémétrie par satellite, ont été utilisées pour donner une idée de l'abondance saisonnière des phoques gris dans le golfe du Saint-Laurent. Ces données laissent entendre que le nombre de phoques peut varier en fonction des saisons dans le sud du golfe du Saint-Laurent (division 4T de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest), où l'abondance des phoques gris en été est plus du double de celle en hiver (Tableau 5).

Ces estimations demeurent grandement incertaines et ne doivent être considérées qu'à des fins d'illustration. Ce ne sont pas tous les groupes d'âge ou toutes les composantes de la population de phoque gris qui ont été marqués, et le nombre de phoques marqués est faible pour certaines saisons. Des étiquettes ont également été fixées pendant un certain nombre d'années avant 2010 et, par conséquent, elles pourraient ne pas représenter pleinement la répartition saisonnière actuelle dans le golfe.

Tableau 5. Estimation du nombre de phoques (intervalle de confiance de 95 % entre parenthèses) des troupeaux du plateau néo-écossais et du golfe du Saint-Laurent dans les zones de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest tout au long de l'année, pour illustrer les variations saisonnières possibles de la répartition des phoques gris. Le nombre total de phoques a été rajusté pour tenir compte du sex-ratio, en supposant que celui-ci est égal à 0,69:1 mâles/femelles, d'après la survie estimée à partir d'une analyse par marquage-recapture réalisée sur l'île de Sable.

Zone de l'OPANO	Janvier à mars	Avril à juin	Juillet à septembre	Octobre à décembre
3PsPnLK	3 400 (2 400-4 400)	2 900 (1 800-4 000)	14 400 (9 800-191 000)	1 400 (1 000-1 800)
4RS	1 800 (1 100-2 500)	15 600 (11 100-20 200)	38 100 (28 400-47 800)	12 700 (9 400-16 100)
4T	30 500 (24 000-36 900)	40 100 (30 500-49 600)	73 100 (56 300-89 900)	61 000 (46 200-75 800)
4Vn	20 300 (14 600-25 900)	13 100 (8 400-17 900)	18 300 (13 100-23 400)	6 400 (4 500-8 300)
4VsW	307 200 (194 700-419 600)	319 100 (215 200-423 000)	270 100 (184 500-355 800)	323 700 (209 200-438 300)
4X	27 500 (16 700-38 000)	17 500 (10 600-24 300)	5 600 (3 300-7 800)	11 400 (6 900-15 900)
5Z	29 300 (17 600-41 100)	11 900 (7 100-16 600)	0	4 800 (2 900-6 700)
Autres	1 900 (1 400-2 300)	1 700 (1 200-2 100)	2 200 (1 400-3 000)	400 (300-600)
Total	**421 800**	**421 800**	**421 800**	**421 800**

Sources d'incertitude

Par le passé, les modèles de population et de projection supposaient un sex-ratio de 1:1 mâles/femelles dans la population. Nous avons maintenant des estimations du taux de survie chez les adultes mâles et femelles qui indiquent que ce ratio surestime la taille de la population. Même si nous avons utilisé ces nouveaux renseignements pour corriger l'estimation de la population totale, des changements dans le taux de croissance de la population ou les niveaux de prélèvements entraîneront un changement dans la structure selon l'âge et le sex-ratio. Un changement du sex-ratio modifiera nos estimations de la population totale et l'évaluation du risque lié aux prélèvements. Afin de tenir pleinement compte des différences entre la survie des mâles et celle des femelles, il faudrait inclure ces changements touchant le sex-ratio directement dans le modèle.

Nous avons supposé que toutes les femelles dans la population ont le même taux de reproduction que celles en quête de nourriture dans le golfe du Saint-Laurent. L'incertitude dans les taux de reproduction a une grande incidence sur les estimations de la population, en particulier chez les phoques gris, dont la population totale est estimée en fonction de la production de petits.

Les estimations de la production de petits dans le golfe du Saint-Laurent ont beaucoup varié. Cela peut être attribuable à un certain nombre de problèmes associés à la reproduction sur la glace. Premièrement, la mortalité des petits sur la glace peut être assez variable en fonction des conditions des glaces et cela peut avoir une incidence importante sur les estimations des relevés. En l'absence de glace, les phoques gris dans le golfe du Saint-Laurent mettent bas sur de petites îles. Au cours des dernières années, de nouvelles colonies sont apparues (p. ex. île Brion, île d'Anticosti). Certaines colonies nouvelles ou temporaires peuvent ne pas être

répertoriées lors des relevés. Enfin, dans le cas des colonies nouvelles et plus petites, seuls des dénombrements simples sont effectués et les chiffres obtenus ne sont pas corrigés en fonction des naissances ayant eu lieu après la date du relevé.

Les estimations de la production de petits dans les colonies de reproduction de la côte de la Nouvelle-Écosse augmentent plus rapidement que dans les autres zones et de nouvelles colonies continuent de s'établir (p. ex. île Red). Cette croissance rapide de la population semble être alimentée par l'immigration d'autres colonies. Comme dans le golfe du Saint-Laurent, les petites colonies nouvelles ou temporaires peuvent ne pas être répertoriées lors des relevés et, à ces endroits, les dénombrements ne sont pas toujours corrigés pour tenir compte des naissances ayant eu lieu après la date du relevé.

Il n'existe aucune estimation du moment où les petits quittent les colonies de reproduction autres que l'île de Sable. La production de petits dans les petites îles de la côte de la Nouvelle-Écosse et du golfe du Saint-Laurent pourrait être sous-estimée en supposant qu'il n'y a pas eu de départ de jeunes d'une colonie reproductrice avant le relevé.

Un grand nombre de permis de chasse aux phoques nuisibles ont été délivrés, particulièrement en Nouvelle-Écosse. Cependant, il existe très peu de données relatives aux prélèvements effectués dans le cadre du programme de permis de chasse aux phoques nuisibles. De plus, nous n'avons pas toujours de renseignements sur les espèces et il n'est pas possible de déterminer le troupeau pour les prélèvements autres que ceux pris d'une colonie reproductrice.

Il existe une incertitude dans le rapport entre la mortalité dans la première année et celle des adultes. Toutes les estimations de survie proviennent de la colonie reproductrice de l'île de Sable et pourraient ne pas s'appliquer à toutes les colonies reproductrices. De plus, nous utilisons l'estimation de la survie par marquage-réobservation à partir du sevrage jusqu'à la première mise bas à quatre ans ou plus comme estimation de la survie de la première année. Si la mortalité pendant la première année est sous-estimée, la taille de la population et l'avis sur les prélèvements sont surestimés. Toutefois, si le taux de mortalité est surestimé, la taille de la population est sous-estimée et l'avis sur les prélèvements est prudent.

CONCLUSIONS ET AVIS

La population totale de phoques gris au Canada atlantique ne cesse d'augmenter. Même si aucun changement n'a été constaté dans les taux de reproduction et de survie des adultes, la mortalité juvénile a doublé entre le début des années 1990 et le milieu des années 2000. La production de nouveau-nés s'est stabilisée dans le golfe du Saint-Laurent, et la population associée à la reproduction dans le golfe semble se stabiliser. La production de nouveau-nés sur l'île de Sable et la côte de la Nouvelle-Écosse augmente à un rythme annuel de 5 %. Ce taux de croissance est plus faible que celui observé sur l'île de Sable avant 1997.

L'augmentation de la production de petits du troupeau de la côte de la N.-É. est principalement alimentée par les dénombrements des petits dans le sud-ouest de la Nouvelle-Écosse. Le nombre de petits nés sur l'île Hay s'est stabilisé, probablement parce que l'habitat de reproduction est entièrement utilisé. Dans le golfe du Saint-Laurent, la production de petits semble varier considérablement. Le taux de mortalité des nouveau-nés est considéré comme élevé dans cette zone en raison des changements de l'état des glaces.

Des projections à partir du modèle ont été utilisées pour étudier les conséquences de plusieurs stratégies de prélèvement sur les troupeaux de phoques gris. Dans le golfe du Saint-Laurent, des prélèvements de 4 500 et de 2 400 animaux composés à 95 % et à 70 % de jeunes de l'année, respectivement, permettraient de respecter l'objectif de gestion actuel qui consiste à

demeurer au-dessus du seuil N_{70}. Dans le cas du troupeau du plateau néo-écossais, des prélèvements de 30 000 et de 17 000 animaux composés à 95 % et à 70 % de jeunes de l'année, respectivement, auraient une probabilité de 80 % de demeurer au-dessus du seuil N_{70}.

Dans le golfe du Saint-Laurent, des prélèvements de 6 800 et de 4 000 animaux composés à 95 % et à 70 % de jeunes de l'année, respectivement, auraient une probabilité de 50 % de demeurer au-dessus du seuil N_{70}. Dans le cas du troupeau du plateau néo-écossais, des prélèvements de 51 000 et de 31 000 animaux composés à 95 % et à 70 % de jeunes de l'année, respectivement, auraient une probabilité de 50 % de demeurer au-dessus du seuil N_{70}.

La probabilité d'un déclin de la population sous les seuils N_{70} et N_{50} pour un total autorisé des captures de 60 000, de 70 000, de 90 000, de 100 000, de 120 000, de 150 000 et de 200 000 animaux a été estimée en présumant des captures dans chaque troupeau en proportion de la production de petits. Pour un total de captures de 60 000, la probabilité de passer sous le seuil N_{70} pour le plateau néo-écossais est de 53 % (95 % de jeunes de l'année) et de 83 % (70 % de jeunes de l'année), et celle de dépasser le seuil N_{50}, de 48 % (95 % de jeunes de l'année) et de 80 % (70 % de jeunes de l'année), et la probabilité de passer sous le seuil N_{70} pour la région du Golfe est de 46 % (95 % de jeunes de l'année) et de 94 % (70 % de jeunes de l'année) et celle de passer sous le seuil N_{50}, de 30 % (95 % de jeunes de l'année) et de 96 % (70 % de jeunes de l'année). Des niveaux de prélèvements plus élevés augmentent les probabilités de passer sous les seuils N_{70} et N_{50}.

Le nombre de phoques gris qui se nourrissent dans différentes zones du Canada atlantique varie selon la saison. La population de phoques gris en quête de nourriture dans le golfe du Saint-Laurent peut plus que doubler entre l'hiver (de janvier à mars) et l'été (de juillet à septembre).

AUTRES CONSIDÉRATIONS

Dans le secteur de la pêche commerciale, le phoque gris est considéré comme un important facteur limitant le rétablissement de certains stocks de poissons de fond dans l'Est du Canada. Le phoque gris est également un hôte important du parasite nématode *Pseudoterranova decipiens*, qui nuit à l'apparence du poisson et augmente les coûts de la transformation du poisson. Le phoque gris s'empare également des appâts dans les casiers à homard et du poisson dans les filets maillants et les palangres et il a la réputation d'endommager l'équipement de pêche. La valeur financière de ces dégâts dans toute la région du Canada atlantique n'a pas été évaluée ces dernières années.

Certains des scénarios de captures annuelles qui ont été demandés élimineraient la production de petits et mèneraient à des cohortes vides.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion du 17 au 21 octobre 2016 sur les résultats du relevé de 2016 sur la production de petits chez le phoque gris de l'Atlantique Nord-Ouest et les recommandations pour la durabilité des prises. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada.

den Heyer, C.E. et Bowen, W.D. 2017. Estimating changes in vital rates of Sable Island grey seals using mark-recapture analysis. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2017/054. v + 27 p.

den Heyer, C.E., Lang, S.L.C., Bowen, W.D. et Hammill, M.O. 2017. Pup Production at Scotian Shelf Grey Seal (*Halichoerus grypus*) Colonies in 2016. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2017/056. v + 34 p.

MPO. 2010. Stratégie de gestion du phoque du Canada Atlantique. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2010/089.

MPO. 2014. Évaluation du stock canadien de phoques gris (*Halichoerus Grypus*). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2014/010.

Hammill, M.O., den Heyer, C.E., Bowen, W.D. et Lang, S.L.C. 2017. Grey Seal Population Trends in Canadian Waters, 1960-2016 and harvest advice. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2017/052. v + 30 p.

Hammill, H.O., Gosselin, J.-F. et Stenson, G.B. 2017. Pup production of Northwest Atlantic grey seals in the Gulf of St. Lawrence. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2017/043. iv + 14 p.

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques
Région du Québec
Pêches et Océans Canada
Institut Maurice-Lamontagne
C.P. 1000
Mont-Joli (Québec)
Canada G5H 3Z4

Téléphone : 418-775-0825
Courriel : bras@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-5117
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2017

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2017. Évaluation du stock canadien de phoques gris de l'Atlantique Nord-Ouest (*Halichoerus grypus*). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2017/045.

Also available in English:

DFO. 2017. Stock assessment of Canadian Northwest Atlantic Grey Seals (Halichoerus grypus). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2017/045.